

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТАЛИ 60 С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИМЕСЕЙ

Беляевских А.С., Рыжков М.А., Жияков А.Ю., Беликов С.В.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург
m.a.ryzhkov@ustu.ru

Традиционно считается, что металлографическое исследование микроструктуры сплава после различных термических воздействий, проводимое с целью количественной оценки его структурных составляющих, является неотъемлемой частью традиционного металловедческого исследования. В частности, понимание особенностей процессов структурообразования при охлаждении из аустенитной области, а также установление степени их влияния на служебные характеристики готовых изделий является одной из основных задач физического металловедения.

В настоящей работе материалом исследования служили углеродистые стали 60 и 62ПП (пониженной прокаливаемости), охлажденные с различными скоростями от температуры $A_{c3}+150$ °C в измерительной ячейке дилатометра «Linseis L78». Для исследования полученной микроструктуры сталей использовались методы оптической микроскопии. Металлографический анализ осуществлялся на оптическом микроскопе «Nikon Epiphot 200». Для выявления микроструктуры проводилось травление шлифов в 4-х процентном растворе азотной кислоты в спирте. Подсчет доли структурных составляющих проводился методом точечного анализа.

В результате работы установлено, что при охлаждении стали 60 из аустенитной области со скоростями менее 10 °/с, происходит исключительно превращение по диффузионному механизму. После реализации такой скорости охлаждения микроструктура представлена 11 ± 2 % избыточного феррита и 89 ± 2 % перлита. В случае стали 62ПП микроструктура представляет собой лишь 4 ± 2 % избыточного феррита и 96 ± 2 % перлита. Протекание превращения исключительно по первой ступени в стали 62ПП регистрируется при скоростях охлаждения менее 30 °/с (в результате реализации такой скорости охлаждения в стали 62ПП формируется 7 ± 2 % избыточного феррита и 93 ± 2 % перлита).

О значительно меньшей устойчивости переохлажденного аустенита по первой ступени в стали 62ПП по сравнению с обычной углеродистой сталью 60 свидетельствует также то, что после охлаждения стали 62ПП со скоростью ~ 90 °/с ее микроструктура представляет собой 2 ± 1 % избыточного феррита, 67 ± 6 % перлита и 32 ± 6 % мартенсита. Для

получения аналогичного соотношения структурных составляющих сталь 60 необходимо охлаждать со скоростью в интервале 22...28 °/с.

Проведенные металлографические исследования позволили количественно оценить влияние скорости охлаждения на особенности формирования избыточного феррита, перлита и мартенсита в исследуемых сталях, а не только на температурно-временные интервалы превращений по диффузионному и бездиффузионному механизмам. Кроме того, после проведенного количественного анализа микроструктур возможно сопоставление долей структур, определенных в результате дилатометрического анализа и непосредственного металлографического исследования.

Исследование проведено при финансовой поддержке молодых ученых УрФУ в рамках реализации программы развития УрФУ.